

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(iii)

①9 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



①2

Gebrauchsmuster

U1

(11) Rollennummer G 93 02 840.7

(51) Hauptklasse B01D 51/00

50 Nebenklasse(n) B01D 53/26 B01D 5/00
G01N 1/28 G01N 33/00

Zusätzliche
Information // B01D 46/00

(22) Anmeldetag 26.02.93

(47) Eintragungstag 22.04.93

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 03.06.93

(30) Pri 11.12.92 DE 42 41 891.7

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Kondensatfalle zur Rauchgasaufbereitung

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Afriso Euro-Index GmbH für Sicherungsarmaturen
und Füllstandsmessung, 7129 Güglingen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Kohler, R., Dipl.-Phys.; Schmid, B., Dipl.-Ing.;
Holzmüller, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Rüdel, D.,
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Bähring, A.,
Dipl.-Phys. Univ. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7000
Stuttgart

Anmelder:

AFRISO-EURO-INDEX GmbH für
Sicherungsarmaturen und Füllstandsmessung
Lindenstraße 20
7129 Güglingen

Stuttgart, 11.02.1993
P. 6011 Gm An/gs

Vertreter:

Kohler Schmid + Partner
Patentanwälte
Ruppmannstraße 27
7000 Stuttgart 80

Kondensatfalle zur Rauchgasaufbereitung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Gasaufbereitung insbesondere zur Aufbereitung von Rauchgas gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Übliche Rauchgasaufbereitungsanlagen, die im Zusammenhang mit Rauchgasanalysegeräten verwendet werden, weisen eine eine Filtervorrichtung enthaltende Kondensatfalle und daran angeflanscht separat einen Trockner auf, welcher mit einem Trocknungsgel gefüllt ist. Konzentrisch in einen Kondensatgefäß befindet sich ein rohrförmiges Filterelement, dessen die kondensatbehafteten Rauchgase filternde Oberfläche für einen guten Wirkungsgrad relativ groß sein muß, weshalb sich ein kompakter Aufbau damit nur schwer erzielen läßt. Bei einer Überfüllung des Kondensatsammelgefäßes mit abgeschiedenem Kondensat kann es vorkommen, daß die Kondensatflüssigkeit durch das Filterelement hindurchgeht, wodurch letzteres

seine Filterwirkung verliert und sogar bis in den Trockner ansteigen kann.

Hauptaufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung insbesondere zur Aufbereitung von Rauchgas so zu ermöglichen, daß sich damit eine kompakt aufgebaute, preisgünstige Vorrichtung mit besserer und sicherer Filterwirkung erzielen läßt.

Eine erfindungsgemäße, die obige Aufgabe lösende Vorrichtung hat als wesentliche Merkmale die flüssigkeitssperrende und gasdurchlässige Filtermembran in der Filtervorrichtung, wobei die Filtermembran in eine Filterkammer der Kühlvorrichtung eingesetzt ist. Um die genannte Vorkühlung des kondensathaltigen Rauchgases durchzuführen, ist eine in dem Kondensatabscheider mündende Gaszufuhrleitung vor ihrer Mündung durch einen Gaskanal, der durch die Kühlvorrichtung geht, geführt.

Ferner ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Vorrichtung eine in der Filterkammer mündende Gasableitung von dem Kondensatabscheider ebenfalls durch die Kühlvorrichtung zur weiteren Kühlung des Gases geführt.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die gesamte Vorrichtung etwa zylinderförmig; die Kühlvorrichtung weist einen zylindrischen Kühlkörper mit äußeren Kühlrippen und eine axiale Verschlußschraube auf, die in ein Innengewinde des Kühlkörpers einschraubbar ist. Dabei ist die Filterkammer durch einen Hohlraum zwischen der Verschlußschraube und einer axialen Innenbohrung des Kühlkörpers gebildet, und die Filtermembran ist mittels einer Dichtung dichtend zwischen Verschlußschraube und Kühlkörper gehalten.

Bei dieser besonders bevorzugten Ausführungsform besteht die

Filtermembran aus einer Teflonmembran, die die gewünschte Eigenschaft hat, daß sie von Kondensat befreites Gas hindurchläßt, jedoch für Kondensatflüssigkeit undurchlässig ist. Um die mechanische Stabilität dieser sehr dünnen Filtermembran aus Teflon sicherzustellen, weist die Filtervorrichtung weiterhin ein an die Filtermembran angepaßtes und an ihr anliegendes Metallgitter auf, das auf der zur Verschlußschraube weisenden Seite vorgesehen und entlang seines Randes zusammen mit der Filtermembran zwischen dem Kühlkörper und der Verschlußschraube eingeklemmt ist.

Um eine gute Kühlwirkung der Kühlvorrichtung zu erzielen, besteht der Kühlkörper und die Verschlußschraube bevorzugt aus Aluminium und das Metallgitter besteht aus rostfreiem Stahl. Dabei hat das Metallgitter mit dem Kühlkörper einen guten Wärmeleitkontakt.

Weitere vorteilhafte Merkmale sind in weiteren abhängigen Schutzansprüchen 8 bis 15 gekennzeichnet und sind weiterhin den nachstehenden, ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung beschreibenden Ausführungen zu entnehmen. Die Zeichnungsfiguren zeigen:

- Fig. 1 Schematisch und teilweise geschnitten eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Gasaufbereitungsvorrichtung;
- Fig. 2 die Kühlvorrichtung zusammen mit der Filtervorrichtung, welche eine zentrale Einrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung darstellt in vormontiertem Zustand; und
- Fig. 3 die erfindungsgemäß verwendete Filtervorrichtung vergrößert und in perspektivischer Darstellung.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer ~~eine~~ Filtermembran 3 mit einem Metallgitter 4 in einer Filterkammer 2 enthaltenden Kühlvorrichtung 1, an die unten eine Kondensatabscheider-Sammeltasse 5 und damit fluchtend oben eine Trocknertasse 6 angeflanscht, d. h. angeschraubt sind. Eine Gaszufuhrleitung 20, die an ihrem einen Ende einen Stecknippel 24 aufweist, ist mittels eines Schlauchnippels 22 in eine periphere, radiale Gewindebohrung in die Kühlvorrichtung 1 eingeschraubt. Von dort führt ein Gaszufuhrkanal 12 durch die Kühlvorrichtung 1 hindurch, welcher eine Fortsetzung in einem im unteren Abschnitt im Inneren der Kondensatabscheider-Sammeltasse 5 endenden, vorzugsweise metallischen Rohrstück 14 findet. Ferner ist ein Gewindenippel 8, an dem eine Gasableitung 21 angebracht ist, welche in einem Buchsennippel 23 endet, axial in eine Gewindebohrung in der oberen Stirnfläche der Trocknertasse 6 eingeschraubt. Oberhalb der Mündung des Rohrstücks 14 mündet ein vorzugsweise metallischer Rohrstutzen 16, der durch eine axiale Bohrung 9 in der Kühlvorrichtung 1 zur Filterkammer 2 führt. Wie weiter unten anhand der Fig. 2 näher erläutert wird, besteht die Kühlvorrichtung 1 aus einem gehäuseförmigen Kühlkörper 18 mit äußeren, in Umfangsrichtung verlaufenden Kühlrippen 11. Die Filtermembran 3 ist zusammen mit dem sie mechanisch stabilisierenden Stahlgitter 4 im Inneren der Filterkammer zwischen dem Kühlkörper 11 der Verschlussschraube 27 gehalten. Das Stahlgitter 4 steht in gutem Wärmeleitkontakt mit dem Kühlkörper 18 über die Verschlussschraube 27.

Im Betrieb befindet sich die Kondensatabscheider-Sammeltasse 5 unten und die Trocknertasse 6, die mit einem Trocknergel 7 gefüllt ist, oben. Die Kondensatabscheider-Sammeltasse 5 besteht aus einem transparenten Material, sodaß sich von außen der Pegel des abgeschiedenen Kondensats K erkennen läßt. Hat

dieser Pegel ein Niveau N erreicht, bei dem die Mündung des Rohrstücks 14 in den Kondensat-Flüssigkeitsspiegel eintaucht, so beginnen im Inneren der Kondensatabscheidertasse Gasblasen aufzusteigen, was ein deutlicher Hinweis dafür ist, daß die Kondensatabscheider-Sammeltasse 5 geleert werden muß. Das durch die Gaszuleitung 20 ankommende, kondensatbehaftete Rauchgas wird, bevor es in das Innere der Sammel-tasse 5 durch das Rohrstück 14 gelangt, im Kühlkörper 11 der Kühlvorrichtung 1 vorgekühlt, wodurch die Kondensatab-scheidung bereits innerhalb des Kühlkörpers 11 und im Rohr-stück 14 beginnt. Eine weitere Kühlung erfolgt dann beim Aufsteigen des Gases in den Rohrstutzen 16 beim nochmaligen Durchströmen des Kühlkörpers 11, unmittelbar bevor das Gas an die Filtermembran 3 gelangt. Da die Filtermembran 3 die Eigenschaft hat, Gasmoleküle durchzulassen, jedoch gegenüber Flüssigkeiten, wie Kondensat undurchlässig ist, kann in die Trocknertasse 6 nur kondensatbefreites Gas aufsteigen, wo es dann durch das Trocknergel weitergetrocknet wird.

Eine Flüssigkeitssicherung ist durch die mit dem Stahlgitter 4 verstärkte Tefolonmembran 3 und die als Rückstaukammer fungierende Filterkammer 2 dadurch gegeben, daß wenn das Kondensatniveau bis in den Rohrstutzen 16 und schließlich bis zur Filtermembran 3 ansteigt, sich die Rückstaukammer 2 vollständig mit Kondensatflüssigkeit füllt und die Membran einen flüssigkeitsdichten Verschuß bildet. Damit ist das Ansaugen von Kondensatflüssigkeit und dessen Aufsteigen in die Trocknertasse nicht mehr möglich.

Das Herzstück der erfindungsgemäßen in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung, nämlich die Kühlvorrichtung 1 mit der in ihrem Inneren eingebauten Filtervorrichtung 3, 4 wird nun anhand der Fig. 2 im Detail erläutert. Wie gesagt, besteht die Kühlvorrichtung 1 aus einem im wesentlichen zylindrischen Kühlkör-

per 18 mit den genannten peripheren, in Umfangsrichtung laufenden Kühlrippen 11 und einer Verschlußschraube 27, die die Filtervorrichtung in der Kammer 2 hält. Die Filtermembran 3 ist mittels einer ersten O-Ring-Dichtung 33 nach unten, d. h. zur Kondensatabscheider-Sammeltasse 5 hin, abgedichtet. Durch den Kühlkörper 18 und die Verschlußschraube 27 gehen axiale Bohrungen 9 und 9'. Die untere Bohrung 9 mündet in den bereits erwähnten Rohrstutzen 16, während die obere Durchgangsbohrung 9' durch die Verschlußschraube 27 geht und unmittelbar im Inneren der Trocknertasse 6 mündet. Die Verschlußschraube 27 ist gegenüber dem Kühlkörper 18 durch einen weiteren, peripheren O-Ring 32 abgedichtet. Schließlich weist der Kühlkörper 18 einen unteren und oberen Anschlußflansch 25 und 26 jeweils mit einem Innengewinde zum Einschrauben der Kondensatabscheider-Sammeltasse 5 und der Trocknertasse 6 auf. Diese werden in eingeschraubten Zustand durch zwei weitere O-Ring-Dichtungen 31 und 30 gegenüber dem Kühlkörper 18 abgedichtet. Eingeleitetes, von der Zufuhrleitung 20 kommendes Gas strömt durch eine Eingangsöffnung 10 im Schlauchnippel 22, den Kanal 12 im Kühlkörper 18 und schließlich durch das Rohrstück 14 bis zu dessen Mündung 15 und strömt dann in das Innere der Kondensatabscheider-Sammeltasse 5, wie durch den Pfeil 13 angedeutet ist. Da die Mündung 15 des Rohrstücks 14 etwas oberhalb des Bodens der Kondensatabscheider-Sammeltasse 5 und unterhalb der Mündung 17 des Rohrstücks 16 liegt, kann das abgeschiedene Kondensat im Normalfall bis zu dem in Fig. 1 angegebenen Niveau N und darüberhinaus weiter bis zur Mündung 17 des Rohrstutzens 16 steigen, wobei in letzterem Fall auf Grund der flüssigkeitssperrenden Membran 3 die Funktion des Kondensatabscheiders entfällt. Weil die in die Filtervorrichtung eingesetzte Teflon-Filtermembran 3 nur Gase und keine Flüssigkeiten durchläßt, kann es nicht vorkommen, daß Kondensat, das bis in die Filterkammer 2 gestiegen ist, durch die Filtermembran 3 hin-

durchdringt bis ins Innere der Trocknertasse 6.

Da die Kondensatabscheider-Sammeltasse 5 aus transparentem Material besteht, kann das Niveau des abgeschiedenen Kondensats jederzeit beobachtet werden. Ferner hört auch eine beobachtende Person deutlich das Blubbern der Gasblasen, wenn das Niveau des abgeschiedenen Kondensats das Niveau N in Fig. 1 überschritten hat, was ein Indiz dafür ist, daß die Kondensatabscheider-Sammeltasse 5 entleert werden sollte.

Die Kühlvorrichtung 1, d. h. der Kühlkörper 18 und die Verschlussschraube 27 bestehen bevorzugt aus gut wärmeleitendem Metall, nämlich Aluminium.

Fig. 3 zeigt vergrößert die Filtermembran 3, die mit dem Metallgewebe 4, vorzugsweise ein Gitter aus rostfreiem Stahl, zur Verstärkung ihrer mechanischen Stabilität hinterlegt ist. Die Membran 3 liegt unmittelbar an dem Stahlgitter 4 an. Somit kann der durch das einströmende Gas evtl. im Inneren der Gasabscheider-Sammeltasse insbesondere bei einem Kondensatniveau, das die Mündung 17 des Rohrstutzens 16 übersteigt, entstehende Druck die empfindliche Teflonmembran 3 nicht zerstören, da das Stahlgitter 4 die mechanische Stabilität sicherstellt. In Fig. 3 ist der noch mit Kondensat behaftete Gasstrom, der durch die Teflon-Filtermembran 3 zu filtern ist, durch ausgezogene Pfeile und der vom Kondensat befreite Gasstrom durch gestrichelte Pfeile veranschaulicht.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich bevorzugt in Verbindung mit der Meßgasaufbereitung bei der Rauchgasanalyse verwenden. Dabei sind in Gasen, wie CO , CO_2 , O_2 , NO_2 , NOX , SO_2 und deren Gemische enthaltene Kondensate in der erfindungsgemäßen Vorrichtung abscheidbar. Das der Trocknertasse 6 durch die Gasableitungsleitung 21 entströmende getrocknete

Gas enthält kein Kondensat mehr und ist durch das in der Trocknertasse 6 enthaltene Trockungsgel 7 getrocknet.

Das bevorzugte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Gasaufbereitung weist insbesondere folgende Merkmale auf:

1. Formgebung:

- kompakter Aufbau mit zylinderförmig übereinander angeordneter Kondensatabscheider-Sammeltasse, Kühlvorrichtung und Trocknungs-Sammeltasse;

2. Kühlung:

Die Kühlvorrichtung besteht aus stark wärmeleitendem Aluminium und weist periphere, in Umfangsrichtung laufende Kühlrippen auf, die die Wärmeabgabe der Kühlvorrichtung verbessert. Der Kühlkörper wird vom zu kühlenden Gas zweimal durchlaufen;

3. Lageunabhängiger Betrieb:

Die Anordnung des Gaseinleiterrohrstücks und des Absaugrohrstutzens im Inneren der Kondensatabscheide-Sammeltasse bewirkt, daß auch bei schiefer Lage bis zu einem bestimmten markierten Volumen des Kondensatpegels letzterer nicht die Mündung des Rohrstutzens erreicht. Jedoch ist gefordert, daß sich die Kondensatabscheide-Sammeltasse grundsätzlich unterhalb der Trocknertasse befindet;

4. Flüssigkeitssicherung durch die Filtervorrichtung aus Teflonmembran und Stahlgitter in Verbindung mit der als Rückstaukammer wirkenden Filterkammer;

5. Trocknung

Die obere mit Trockungsgranulat gefüllte Trocknertasse trocknet das durch die Teflonmembran und das Stahlgitter eindringende feuchte Abgas vollständig.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Gasaufbereitung, insbesondere Rauchgasaufbereitung mit
 - einem Kondensatabscheider, durch den kondensathaltiges Gas geleitet wird,
 - einem Trockner zum Trocknen von kondensatbefreitem Gas und
 - einer zwischen den Kondensatabscheider und den Trockner eingeschalteten Filtervorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtervorrichtung (3, 4) eine gasdurchlässige, flüssigkeitszurückweisende Filtermembran (3) aufweist, welche in eine Filterkammer (2) in einer Kühlvorrichtung (1) eingesetzt ist, und daß eine in dem Kondensatabscheider mündende Gaszufuhrleitung (22, 14) vor ihrer Mündung (15) durch einen Gaskanal (12), der durch die Kühlvorrichtung (1) geht, zur Vorkühlung des Gases geführt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine in der Filterkammer (2) mündende Gasableitung von dem Kondensatabscheider (13) ebenfalls durch die Kühlvorrichtung (1) zur weiteren Kühlung des Gases geführt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlvorrichtung (1) einen äußeren Kühlrippen (11) aufweisenden Kühlkörper (18) und eine Verschlußschraube (27) aufweist, die in ein axiales Innengewinde (28) des Kühlkörpers (18) einschraubbar ist,

wobei die Filterkammer (2) durch einen Hohlraum zwischen der Verschlußschraube (27) und einer axialen Innenbohrung (9) gebildet und die Filtermembran (3) mittels Dichtungsmitteln (33) dichtend zwischen Verschlußschraube (27) und Kühlkörper (18) gehalten ist und daß die Gasableitung durch einen in den Kondensatabscheider ragenden Rohrstutzen (16) gebildet wird, der in der axialen Bohrung (9) aufgenommen ist.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtervorrichtung weiterhin ein an der Filtermembran (3) anliegendes und ebenfalls zwischen dem Kühlkörper (18) und der Verschlußschraube (27) gehaltenes Metallgitter (4) aufweist, das auf der zur Verschlußschraube (27) weisenden Seite der Filtermembran vorgesehen ist (Fig. 3).
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtermembran (3) aus einer Teflonmembran besteht.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper (18) und die Verschlußschraube (27) aus Aluminium und das Metallgitter (4) aus rostfreiem Stahl bestehen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallgitter (4) mit dem Kühlkörper (18) in gutem Wärmeleitkontakt steht.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußschrau-

be (27) eine axiale Durchgangsbohrung (9') aufweist, die mit der axialen Bohrung (9) des Kühlkörpers (18) fluchtet und in den Trockner (6) mündet.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper (18) einen unteren und oberen axialen Befestigungsflansch (25, 26) mit je einem Innengewinde aufweist und daß diese Innengewinde konzentrisch oder miteinander fluchtend ausgebildet sind.
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sammeltasse (5) des Kondensatabscheiders aus transparentem Material besteht, und an ihrem oberen, offenen Ende ein Außengewinde aufweist, welches mit dem Innengewinde des unteren Befestigungsflanschs (25) verschraubbar ist.
11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an das Innengewinde des oberen Befestigungsflanschs (26) des Kühlkörpers (18) eine mit Trocknungsgel (7) gefüllte Trocknertasse (6) anschraubbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Boden der Trocknertasse (6) eine axiale Bohrung zum Anschluß eines Gasabzugsschlauchs (21) aufweist.
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß sie so angewendet wird, daß die Kondensatabscheidersammeltasse (5) unten

und die Trocknertasse (6) oben liegt, wobei die Mündungsöffnung (15) der Gaszufuhrleitung (22, 14) etwas oberhalb des Bodens in der Kondensatabscheidersammeltasse (5) und unterhalb der Einlaßöffnung (17) des Rohrstutzens (16) liegt.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Gaskanal (12) an einer peripheren, radialen Gewindebohrung in dem Kühlkörper (18) mündet, in welche Gewindebohrung ein Schlauchanschlußnippel (22) der Gaszufuhrleitung (20) einschraubbar ist.
15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlvorrichtung (1) zusammen mit der angeschraubten Kondensatabscheidersammeltasse (5) und der angeschraubten Trocknertasse (6) eine etwa zylindrische Außenkontur hat.

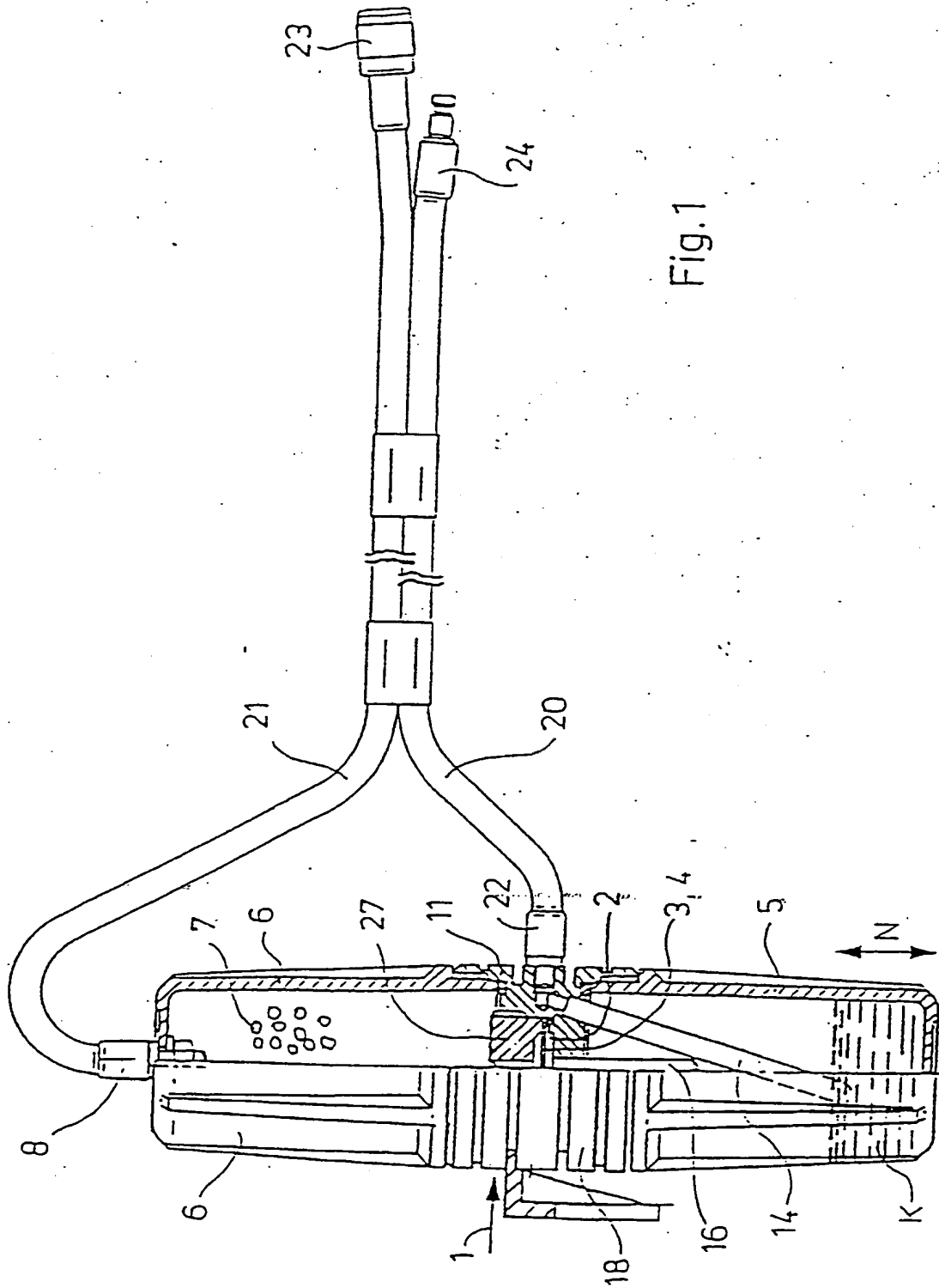


Fig.1

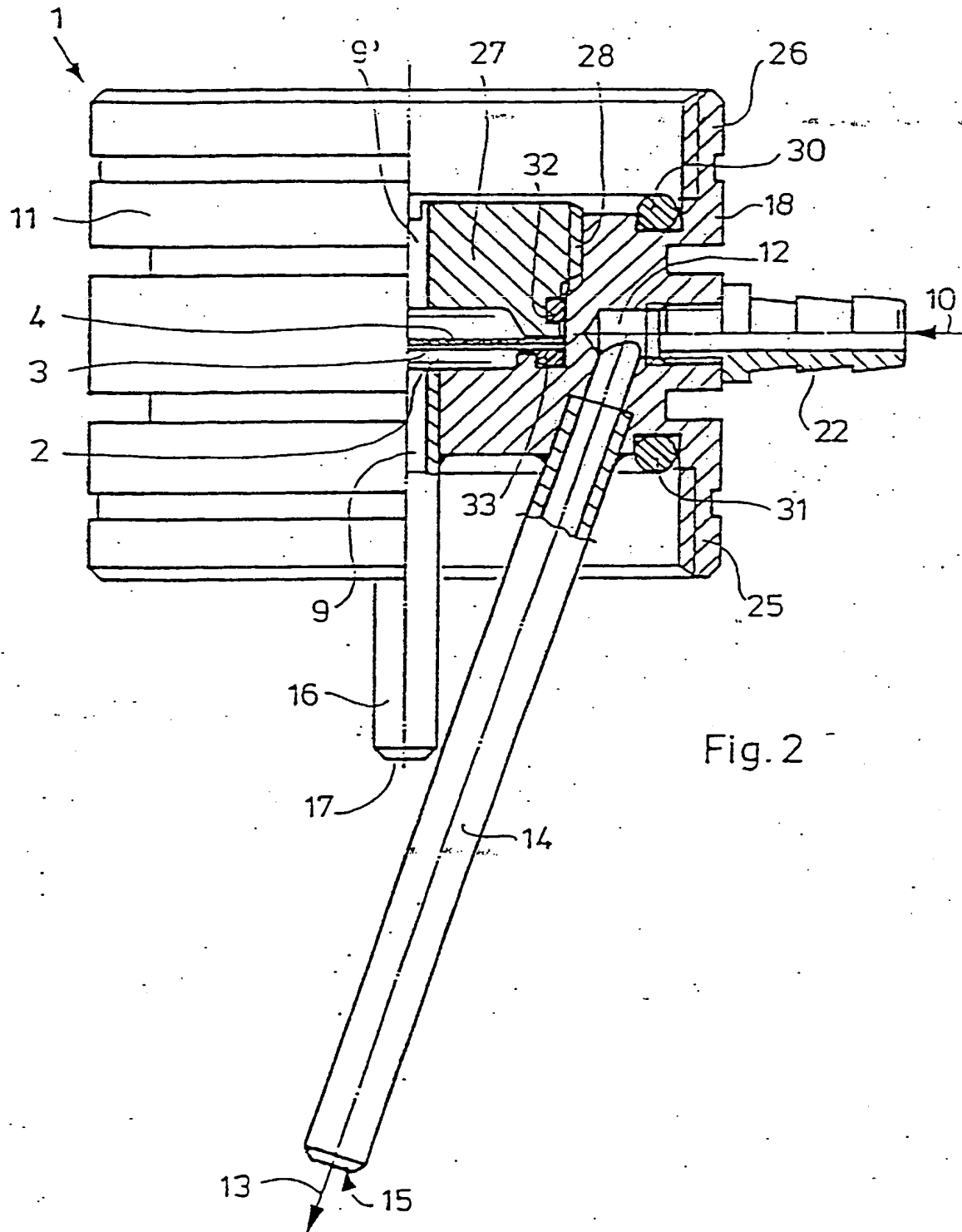


Fig. 2

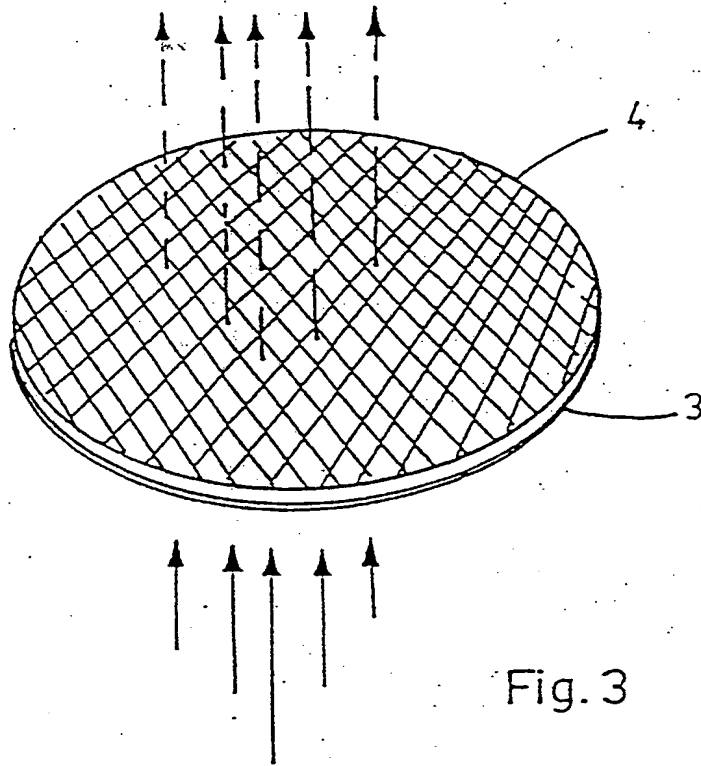


Fig. 3